

УДК 625.77

ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД РОДОВ *THÚJA* И *JUNÍPERUS* В ДЕНДРОФЛОРЕ г. КОСТАНАЯ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Л.А. БРАГИНЕЦ,

ст. преподаватель кафедры биологии и химии

РГП «Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова»,

110000, Казахстан, г. Костанай, ул. Абая, 27, тел. +7(714) 255-85-16,

e-mail: labraginets@mail.ru.

Ключевые слова: интродукция, древесные породы, оценка жизненного состояния, дендрофлора, коэффициент адаптации, перспективность интродукции.

В статье дана оценка перспективности интродукции некоторых древесных пород родов *Thúja* и *Juníperus* в дендрофлоре г. Костаная.

Высокоперспективными интродуцентами в условиях г. Костаная являются хвойные древесные породы: *Juníperus sabina*, *Juníperus scopulorum*, *Juníperus communis*. Коэффициент адаптации этих интродуцентов в условиях г. Костаная составляет 96,6–92,5 %. В целом перспективными видами для ландшафтного строительства являются *Juníperus horizontalis* и *Juníperus virginiana*: коэффициент адаптации в условиях г. Костаная составил 85,8 и 81,6 % соответственно.

По итогам исследований не рекомендуется к широкому использованию в ландшафтном строительстве г. Костаная *Thúja occidentális*. Коэффициент адаптации этой породы достаточно низкий – 68 %. Несмотря на высокие декоративные свойства, при использовании *Thúja occidentális* в ландшафтном дизайне следует учитывать риски её вымерзания в холодные годы или потери габитуса. Этот интродуцент требует укрытия в холодные зимы, регулярной стрижки подмёрзших или засохших побегов.

При культивировании *Juníperus sabina*, несмотря на высокий коэффициент адаптации в условиях г. Костаная, следует учитывать, что все части этого растения ядовиты, а потому следует ограничить его использование в местах пребывания детей.

Все экспериментальные интродуценты являются растениями с высокой фитонцидной способностью, что значительно повышает оздоровительные свойства ландшафтов с посадками *Juníperus*. Количество фитонцидов, выделяемых *Juníperus*, превышает таковое у видов сосны.

Исследуемые интродуценты не несут инвазийной опасности для урбоценозов, так как не способны к самовозобновлению в богарных условиях.

Таким образом, проведённые исследования позволили выявить некоторые наиболее перспективные хвойные интродуценты родов *Juníperus* и показали отсутствие перспектив интродукции для *Thúja occidentális* в условиях Костанайской области.

Интродукция является важным фактором повышения рекреационного потенциала современных урбоценозов за счет ресурсов мировой флоры. Важной задачей этой области научно-практического знания является оптимальный выбор новых перспективных интродуцентов. Научный прогноз тем более важен, что некоторые интродуценты могут проявить агрессивное влияние в условиях новых экосистем, поэтому необходим тщательный биоэкологический и растениеводческий прогноз натурализации интродуцентов в новых условиях.

THE INTRODUCTION OF SOME TREE SPECIES *THÚJA* AND *JUNÍPERUS* IN DENDROFLORA OF KOSTANAY CITY AND ITS SURROUNDINGS

L.A. BRAGINETS,

Art. etc. Department of Biology and Chemistry
of RSE «Kostanay State University named after A. Baitursynov»,
110000, Kazakhstan, Kostanay, ul. Abaya, 27, tel. +7 (714) 255-85-16,
e-mail: labraginets@mail.ru.

Keywords: introduction, timbers, evaluation of life status, Dendroflora, adaptation rate, the prospects of introduction.

The article gives assessment to the prospects of introduction of *Thúja* and *Juníperus* tree species within dendroflora of Kostanay. *Juniperus sabina*, *Juniperus scopulorum* and *Juniperus communis* coniferous tree species are highly promising introducers in the conditions of Kostanay city. Adaptation factor of these introducers is 96,6–92,5 %. On the whole, *Juniperus horizontalis* and *Juniperus virginiana* are perspective sorts for landscaping in the condition of Kostanay city with 85,8–81,6 % adaptation factor respectively.

Thúja occidentális is not recommended for wide using in the landscape construction of Kostanay city on research results.

The adaption factor of this species is quite low – 68 %. Despite high decorative properties, using *Thúja occidentális* should take into consideration risks of its winterkill in cold years or habitus loss in the landscaping. This introducent requires sheltering in cold winter, regular grooming of frozen or dried sprout. Despite high adaption factor in conditions of Kostanay city, by culturing *Juniperus sabina*, we should take into consideration that all parts of this plant are toxic, so it needs to limit in the seat of the children. All experimental introducers are plants with high ability if volatile, it significantly increases improving properties of landscapes with planting of *Juníperus*. The amount of volatile production, allocated *Juníperus*, exceeds it of the type of pine trees. Investigated intriducents are not carried the danger of invasive for urbotsenoz, because it is not capable of self-renewal in dry conditions. It this way, conducted research can reveal some of the most promising coiferous introducents *Juníperus* and show the lack of prospects of introduction for *Thúja occidentális* in conditions of Kostanay region. The Introduction is important factor of increasing recreational potential of modern urbotsenoz from the resources of the world flora. The important task of this area of scientific - practical cognition is the optimal choice if promising new introducers. The scientific progress is more essential, some introducers can show the effect of aggressive in the new ecosystem conditions, so bioecological and crop forecast of naturalization of introducers needs in the new environment.

Цель и методика исследований

Ландшафтному строительству г. Костаная уделяется большое внимание; вместе с тем ассортимент декоративных древесных пород, применяемых в озеленении города, однообразен и не всегда оптимален.

В Республике Казахстан имеется значительный опыт интродукции древесных растений

для озеленения и лесоразведения [1–6]. Однако декоративные древесные породы родов *Thúja* и *Juníperus* до недавнего времени в ландшафтном строительстве Костаная не применялись.

Поэтому нам представляется актуальным исследование интродукционного потенциала некоторых декоративных хвойных пород родов *Thúja* и *Juníperus*.

Базой исследования являлось ТОО «Ландшафтный дизайн – Тисленко М.А.».

Исследуемые интродуцированные виды произрастают в ландшафтных композициях на территории комплекса «Автодом» и питомника ТОО «Ландшафтный дизайн – Тисленко М.А.» в количестве:

1) можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.) – 23 экз.;

2) можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*) – 25 экз.;

3) можжевельник горизонтальный (*Juniperus horizontalis*) – 18 экз.;

4) можжевельник скальный (*Juniperus scopulorum* Sarg) – 15 экз.;

5) можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana*) – 15 экз.;

6) туя западная (*Thuja occidentalis*) – 12 экз.

Климат Костаная резко континентальный и крайне засушливый. Зима продолжительная, морозная, с сильными ветрами и метелями, лето жаркое, сухое. Годовое количество осадков 250–300 мм на севере области и 240–280 мм на юге. Вегетационный период 150–175 сут на севере и 180 сут на юге.

Экспериментальные интродуценты были завезены в 2006 г. трёхлетними саженцами. Оценка перспективности интродукции проводилась в 2014 г. на 9-м периоде вегетации в условиях г. Костаная.

Для оценки успешности интродукции видов родов *Juniperus* и *Thuja* в условиях г. Костаная использовались методики, разработанные в ботанических садах бывшего СССР: определение зимостойчивости по шкале ГБС, засухоустойчивости по С.С. Пятницкому, оценка репродуктивной способности по В.П. Малееву, оценка жизненного состояния по Б.М. Алексееву, методика изучения подверженности болезням и вредителям по Б.Л. Козловскому, методика оценки интенсивности роста и развития Лапина П.И.

Итоговую оценку перспективности введения интродуцента в широкую культуру делали, рассчитав коэффициент адаптации Огородникова А.Я. [7, 8], в предлагаемом варианте, дополненном сведениями о сохранности декоративных признаков при акклиматизации.

Использование разработанных шкал позволило выполнить комплексную оценку результатов адаптации и акклиматизации интродуцированных видов, а также дать наиболее объективную оценку их перспективности для озеленения.

Результаты исследований

В процессе интродукции акклиматизируемые растения могут оказаться в новых стрессовых условиях. Основными последствиями воздействия неблагоприятных факторов являются преждевременное усыхание деревьев, функциональное расстройство насаждений с изменением ряда происходящих в них биологических процессов в неблагоприятном направлении, ухудшение качества насаждений, их преждевременное старение и потеря биологической устойчивости, снижение декоративности и т. д.

С целью изучения успешности интродукции некоторых видов родов *Juniperus* и *Thuja* в условиях г. Костаная в течение вегетационного периода 2015 г. наблюдали за ростом указанных древесных пород.

Анализ экспериментальных данных показывает, что наибольшая скорость прироста наблюда-

лась у *Juniperus sabina* – 13–15 см за сезон. Также большой прирост был обнаружен у видов *Juniperus scopulorum* – 12–15 см и *Juniperus virginiana* – 12–14 см. При этом у двух первых видов вегетация начиналась раньше других уже в конце апреля. Меньший прирост наблюдался у *Juniperus communis*, *Juniperus horizontalis* – 8–10 см; самый низкий прирост у *Thuja occidentalis* – 5–10 см за период вегетации.

Анализ динамики процессов роста у экспериментальных интродуцентов показал, что максимальная интенсивность ростовых процессов у всех видов *Juniperus* и *Thuja* наблюдалась в мае в среднем 8–11 см. В июне ростовая активность значительно снижалась и варьировала в пределах 1–2 см. В июле, августе и сентябре прирост у всех видов *Juniperus* и *Thuja* не наблюдался.

Также была исследована степень ежегодного вызревания побегов по совокупности следующих признаков: одревеснению, окраске и развитию защитных наружных покровов (пробки, воскового налета, волосяного или войлочного покрова и т.п.), характерных для того или иного вида; по заложению, степени сформированности, окраске и защищенности почек.

Исходя из полученных данных, можно сказать, что полноценное ежегодное вызревание побегов наблюдалось у древесных пород *Juniperus sabina*, *Juniperus communis*, *Juniperus horizontalis*, *Juniperus scopulorum*. Неполное вызревание (на 75 % длины) было обнаружено у *Juniperus*

virginiana, и самые неудовлетворительные результаты у *Thúja occidentális* – всего на 25 % длины побега.

Уровень сформированности комплексного признака – интенсивность роста и развития – определялся в совокупности четырех показателей: прирост в высоту и увеличение объема крон, побегообразовательная способность, степень ежегодного вызревания побегов, сохранение габитуса.

Анализ данных показывает, что у четырех экспериментальных видов рода *Juniperus* высокая побегообразовательная способность – 5 баллов; несколько ниже данный признак выражен у *Juniperus virginiana* – 4 балла, и самый низкий у *Thúja occidentális* – 3 балла.

В целом из полученных данных следует, что самая высокая интенсивность роста и развития наблюдалась у *Juniperus sabina* и *Juniperus scopulorum* – 5 баллов, несколько ниже у *Juniperus communis* и *Juniperus horizontalis* – 4,75 балла, ещё ниже интенсивность роста и развития была определена у *Juniperus virginiana*, и самый низкий уровень интенсивности роста и развития у *Thúja occidentális*.

Наглядно результаты представлены на рис. 1.

Основным фактором возможности интродукции древесных пород является их зимостойкость. Данный признак определяется по степени обмерзания однолетних побегов или всей кроны. Результаты изучения зимостойкости отображены на диаграмме (рис. 2).

Изучение экспериментальных данных показывает, что наивысшую зимостойкость проявляют такие породы, как *Juniperus sabina*, *Juniperus communis*, *Juniperus scopulorum* – 5 баллов. Подмерзание побегов на 10 % наблюдалось у *Juniperus horizontalis* и *Juniperus virginiana* – зимостойкость 4 балла; самая низкая зимостойкость у *Thúja occidentális* – 3 балла: наблюдалось отмерзание до 50 % длины однолетнего прироста и более старых ветвей.

Также была проанализирована репродуктивная способность экспериментальных саженцев (рис. 3).

Изучение репродуктивной способности интродуцентов *Juniperus* и *Thúja* в условиях г. Костаная показывает, что ни один из экспериментальных видов не проявляет высокой степени данного признака, соответствующей оценке 5 баллов; ни один вид не плодоносит обильно и регулярно и не даёт самосев на участках без полива.

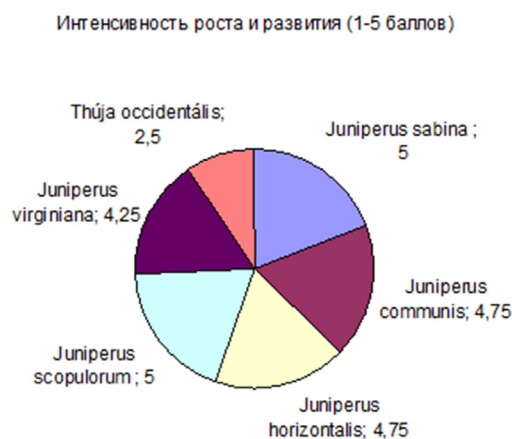


Рис. 1. Уровни интенсивности роста и развития хвойных древесных пород *Juniperus* и *Thúja* в условиях г. Костаная

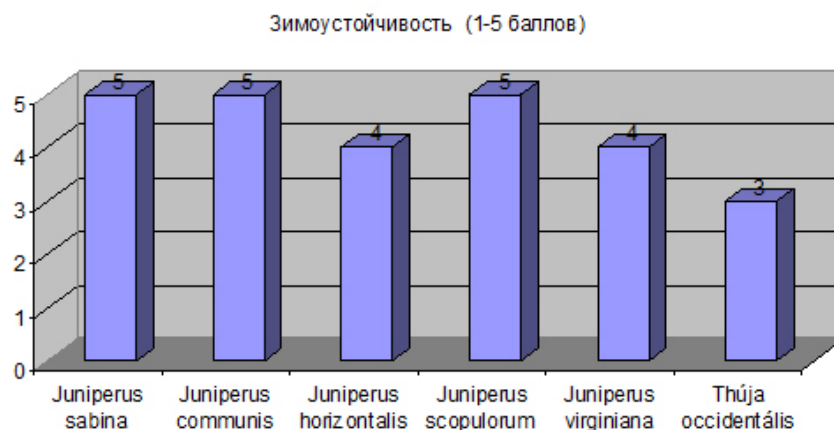


Рис. 2. Уровни зимостойкости древесных пород *Juniperus* и *Thúja* в условиях г. Костаная

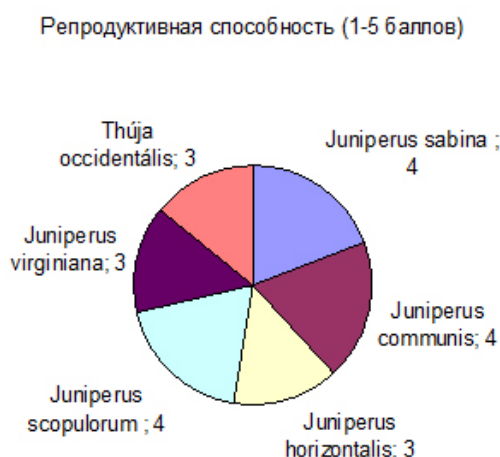


Рис. 3. Репродуктивная способность интродуцентов *Juniperus* и *Thuja* в условиях г. Костаная

У интродуцентов *Juniperus sabina*, *Juniperus communis*, *Juniperus scopulorum* наблюдалась репродуктивная способность в 4 балла: растения цвели и плодоносили хорошо, иногда обильно, семена с высокой всхожестью, но самосева в богарных условиях не давали. У *Juniperus horizontalis*, *Juniperus virginiana* и *Thuja occidentalis* наблюдалась репродуктивная способность, оцениваемая в 3 балла: растения

цвели умеренно, но семян образовывалось мало или они были с низкой всхожестью.

Одним из важных показателей устойчивости интродуцентов является их фитопатологическое состояние.

Экспериментальные интродуценты были исследованы на предмет подверженности болезням и вредителям по методике Б.Л. Козловского. На основе наблюдений мы обнаружили, что

практически все исследуемые хвойные породы проявили высокую устойчивость к болезням и вредителям: за период интродукции наблюдались единичные повреждения коры и побегов. У большинства саженцев поражений болезнями и вредителями не наблюдалось. В соответствии с этим по данному критерию все интродуценты оценены на 5 баллов.

Для комплексного анализа было проведено исследование по шести следующим признакам: зимостойкость, засухоустойчивость, репродуктивная способность, оценка жизненного состояния, подверженность болезням и вредителям, интенсивность роста и развития. Каждый признак оценивался по 5-балльной шкале во избежание дисбаланса между компонентами итоговой суммы баллов. Результаты сведены в табл. 1.

Таблица 1

Оценка перспективности хвойных древесных пород *Juniperus* и *Thuja* в условиях г. Костаная по степени адаптации к местным условиям

Вид	Зимостой- кость по шкале ГБС 1–5 баллов	Засухоустой- чивость 1–5 баллов по С.С. Пят- ницкому	Репродук- тивная способность 1–5 баллов по Малееву	Оценка жизненного сост. по Алек- сееву	Подверж-сть болезням и вредителя по Б.Л. Коз- ловскому	Интенсив- ность роста и развития 1–5 баллов
1. Можжевельник казацкий (<i>Juniperus sabina</i> L.)	5 баллов	5 баллов	4 балла	5 баллов	5 баллов	5 баллов
2. Можжевельник обыкновенный (<i>Juniperus communis</i>)	5 баллов	5 баллов	4 балла	4 балла	5 баллов	4,75 балла
3. Можжевельник горизонтальный (<i>Juniperus horizontalis</i>)	4 балла	5 баллов	3 балла	4 балла	5 баллов	4,75 балла
4. Можжевельник скальный (<i>Juniperus scopulorum</i> Sarg)	5 баллов	5 баллов	4 балла	5 баллов	5 баллов	5 баллов
5. Можжевельник виргинский (<i>Juniperus virginiana</i>)	4 балла	4 балла	3 балла	4 балла	5 баллов	4,25 балла
6. Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i>)	3 балла	4 балла	3 балла	3 балла	5 баллов	2,5 балла

Анализ экспериментальных данных, проведённый по шести признакам, позволил вывести итоговый комплексный показатель – коэффициент адаптации интродуцентов по Огородникову А.Я. (табл. 2).

Наглядно результаты представлены на диаграмме (рис. 4).

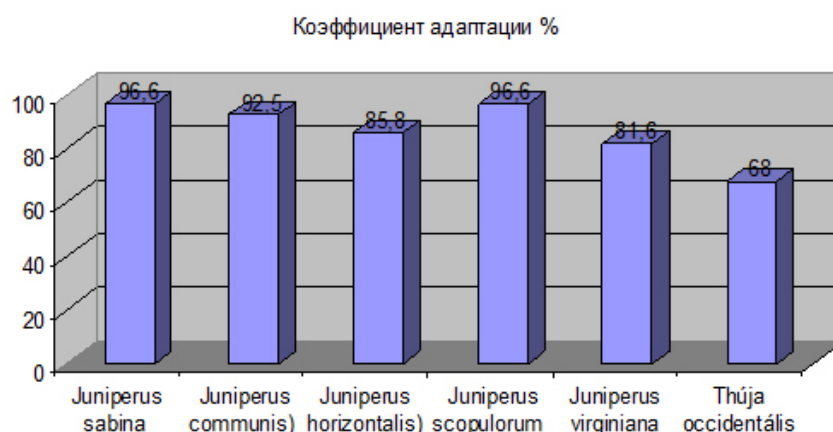


Рис. 4. Оценка перспективности интродуцентов *Juniperus* и *Thuja* для озеленения по итоговому коэффициенту адаптации к условиям г. Костаная

Таблица 2

Оценка перспективности хвойных древесных пород *Juniperus* и *Thuja* для озеленения по итоговому коэффициенту адаптации к условиям г.Костаная

Вид	Коэффициент адаптации, балл	Коэффициент адаптации, %	Оценка по степени адаптации и перспективности использования в ландшафтном строительстве	Перспективность для озеленения
1. Можжевельник казацкий (<i>Juniperus sabina</i> L.)	29	96,6	Растения полностью адаптированы, могут быть использованы при разных видах садово-парковых насаждений	Высокоперспективны
2. Можжевельник обыкновенный (<i>Juniperus communis</i>)	27,75	92,5	Растения полностью адаптированы	Высокоперспективны
3. Можжевельник горизонтальный (<i>Juniperus horizontalis</i>)	25,75	85,8	Удовлетворительно натурализовались, сохраняя основные декоративные качества. Могут повреждаться от факторов без коренного изменения декоративного признака	Перспективны
4. Можжевельник скальный (<i>Juniperus scopulorum</i> Sarg.)	29	96,6	Растения полностью адаптированы	Высокоперспективны
5. Можжевельник виргинский (<i>Juniperus virginiana</i>)	24,25	81,6	Удовлетворительно натурализовались, сохраняя основные декоративные качества	Перспективны
6. Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i>)	20,5	68	Могут значительно подвергаться местным факторам	Среднеперспективны

Выводы. Рекомендации

Оценка интродукционного потенциала исследуемых декоративных древесных пород позволила сделать следующие выводы.

1. Высокоперспективными интродуцентами в условиях г. Костаная являются хвойные древесные породы *Juniperus sabina*, *Juniperus scopulorum*, *Juniperus*

communis. Коэффициент адаптации этих интродуцентов составляет 96,6–92,5 %. Эти породы хорошо адаптируются к местным условиям, имеют высокие зимостойкость и засухоустойчивость, интенсивную динамику роста и развития, не повреждаются болезнями и вредителями. Данные породы имеют хорошие декора-

тивные свойства; особенно это актуально в зимнее время, когда лиственные породы стоят без листвы, и экспериментальные хвойные породы в это время значительно повышают эстетические качества ландшафта.

2. В целом перспективными видами для ландшафтного строительства являются *Juniperus*

horizontalis и *Juniperus virginiana* – коэффициент адаптации в условиях г. Костаная составил 85,8 и 81,6 % соответственно. Эти виды можно допустить к использованию при условии более тщательного ухода, дополнительных защитных мероприятий.

Juniperus horizontalis и *Juniperus virginiana* удовлетворительно натурализовались, сохраняя основной габитус и жизненные свойства, декоративные качества. Однако при этом весьма уязвимы к отдельным факторам, могут повреждаться без коренного изменения декоративного признака, требуют много усилий при выращивании в культуре.

3. По итогам исследований не рекомендуется к широкому использованию в ландшафтном строительстве г. Костаная *Thuja occidentalis*. Коэффициент адаптации этой породы достаточно низкий – 68 %. Несмотря на высокие декоративные свойства, при использовании *Thuja occidentalis*

в ландшафтном дизайне следует учитывать риски её вымерзания в холодные годы или потери габитуса. Этот интродуцент требует укрытия в холодные зимы, регулярной стрижки подмёрзших или засохших побегов.

4. При культивировании *Juniperus sabina*, несмотря на высокий коэффициент адаптации в условиях г. Костаная, следует учитывать, что все части этого растения ядовиты, а потому следует ограничить его использование в местах пребывания детей.

5. Все экспериментальные интродуценты являются растениями с высокой фитонцидной способностью, что значительно повышает оздоровительные свойства ландшафтов с посадками *Juniperus*. Количество фитонцидов, выделяемых *Juniperus*, превышает таковое у видов сосны.

6. Исследуемые интродуценты не несут инвазийной опасности для урбоценозов, так как не

способны к самовозобновлению в богарных условиях.

Таким образом, проведённые исследования позволили выявить некоторые наиболее перспективные хвойные интродуценты родов *Juniperus* и показали отсутствие перспектив интродукции для *Thuja occidentalis* в условиях Костанайской области.

Интродукция является важным фактором повышения рекреационного потенциала современных урбоценозов за счет ресурсов мировой флоры. Важной задачей этой области научно-практического знания является оптимальный выбор новых перспективных интродуцентов. Научный прогноз тем более важен, что некоторые интродуценты могут проявить агрессивное влияние в условиях новых экосистем, поэтому необходим тщательный биоэкологический и растениеводческий прогноз натурализации интродуцентов в новых условиях.

Библиографический список

1. Искусственное лесоразведение вокруг г. Астаны / С.В. Залесов, Б.О. Азбаев, А.В. Данчева [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL: <http://www.science-education.ru/118-13438> (дата обращения 15.01.2015).
2. Опыт интродукции деревьев и кустарников в лесном питомнике «Ак кабын» / С.В. Залесов, М.Р. Ражанов, А.В. Данчева, А.С. Оплетаев // Сохранение лесных генетических ресурсов Сибири. Барнаул, 2015. С. 62–64.
3. Проблемы воспроизводства лесов в Российской Федерации: Актуальные вопросы воспроизводства лесов России С.В. Залесов, Б.О. Азбаев, Ж.О. Суюндииков [и др.] / Пушкино: ВНИИЛМ, 2015. С. 69–73.
4. Древесно-кустарниковые интродуценты различной перспективности для лесоразведения и озеленения арборетума лесного питомника «Ак кабын» РГП «Жасыл Аймак» / С.В. Залесов, Ж.О. Суюндииков, А.В. Данчева [и др.]: свидетельство о гос. регистрации баз данных № 2015621829. Зарегистрировано в Реестре баз данных 28 декабря 2015 г.
5. Я.А. Крекова, А.В. Данчева, С.В. Залесов Оценка декоративных признаков у видов рода *Picea Dietr.* в Северном Казахстане // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/118-13438> (дата обращения 30.01.2015).

6. Крекова Я.А., Залесов С.В. Особенности развития крон у видов рода *Picea* Dietr в условиях Северного Казахстана (на базе арборетума ТОО «КазНИИЛХА») // Аграрный вестник Урала. 2015. № 10 (140). С. 52–56.

7. Таран С.С., Колганова И.С. Методологические аспекты оценки результатов интродукции древесных растений для целей озеленения // Сельскохозяйственные науки. 2013. № 11. С. 182–186.

8. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: ГБС АН СССР, 1973. С. 7–67.

Bibliography

1. Artificial afforestation around Astana / S.V. Zalesov, B.O. Azbaev, A.V. Dancheva [et al.] // Modern problems of science and education. 2014. № 4; URL: <http://www.science-education.ru/118-13438> (15.01.2015).

2. Experience introduction of trees and shrubs in the forest nursery «AK cabin» / S.V. Zalesov, M.R. Roganov, A.V. Dancheva, A.S. Opletaev // the Conservation of forest genetic resources of Siberia. Barnaul, 2015. P. 62–64.

3. Problems of reproduction of forests in the Russian Federation: Actual problems of forest reproduction of Russia S.V. Zalesov, B.O. Azbaev, J.O. Suyundikov [et al.] / Pushkino: VNIILM, 2015. P. 69–73.

4. Wood-and-shrubby introducents different prospects for afforestation and landscaping of the arboretum, forest nursery «AK cabin» RSE «Zhaysyl Aimak». S.V. Zalesov, J.O. Suyundikov, A.V. Dancheva [at all] / The certificate of state registration database No. 2015621829. Registered in the Registry database December 28, 2015.

5. Krekova J.A., Dancheva A.V., Zalesov S.V. Estimation of decorative traits of species of the genus *Picea* Dietr, in Northern Kazakhstan // Modern problems of science and education. 2015. No. 1. URL: <http://www.science-education.ru/118-13438> (date of application 30.01.2015).

6. Krekova J.A., Zalesov S.V. Features of the development of crowns of species of the genus *Picea* Dietr, in the conditions of Northern Kazakhstan (on the basis of the arboretum LLP «Kazniisa») // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. No. 10 (140). P. 52–56.

7. Taran S.S., I.S. Kolganova Methodological aspects of woody plant introduction results for landscaping purposes // Agricultural science. Number 2013. 11. PP. 182–186.

8. Lapin P.I., Sidneva S.V. Estimation of prospects of introduction of woody plants according to visual observations // Experience of introduction of woody plants. M.: GBS USSR Academy of Sciences, 1973. P. 7–67.
